

SUCKING APPARATUS FOR LIQUID SAMPLE

Publication number: JP9243419

Publication date: 1997-09-19

Inventor: OTANI TAKESHI; IMAI HIROSHI

Applicant: RION CO

Classification:

- International: G01F1/42; F04F5/10; G01N1/00; G01N15/00;
H01L21/304; G01F1/34; F04F5/00; G01N1/00;
G01N15/00; H01L21/02; (IPC1-7): G01F1/42; F04F5/10;
G01N1/00; G01N15/00; H01L21/304

- European:

Application number: JP19960054947 19960312

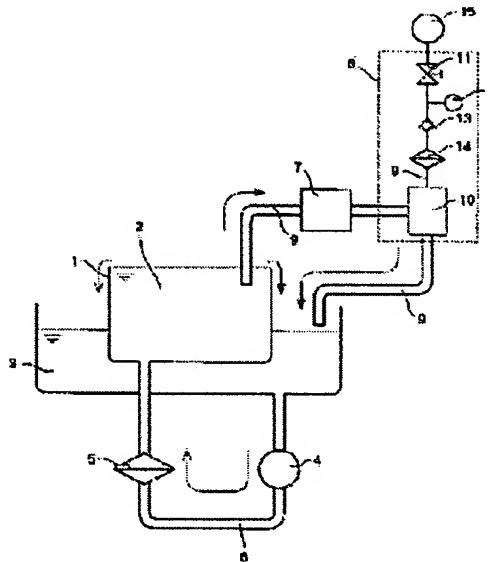
Priority number(s): JP19960054947 19960312

[Report a data error here](#)

Abstract of JP9243419

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable continuous sucking of liquid sample and prevent leakage and contamination by supplying working fluid of a predetermined pressure to an aspirator connected to an exhaust port of a measuring apparatus and adjusting a flow rate of the liquid sample flowing into the measuring apparatus.

SOLUTION: A suction port of an aspirator 10 is connected via a pipe 9 to an exhaust port of a particle detector 7 for supplying working fluid of a constant pressure to the aspirator 10 by a working fluid supply source 15, so that, when the working fluid is exhausted through the aspirator 10 from the pipe 9 to an overflow reservoir 3, fluid existing inside is also exhausted together with the working fluid. Therefore, an internal space of the aspirator 10 is reduced in pressure, so that detergent (liquid sample) 2 in a cleaning tank 1 is led through the pipe 9 to the detector 7, and further, sucked into the aspirator 10, thereby enabling continuous suction as long as the working fluid is supplied 15. In addition, since the aspirator 10 is free from mechanical activation or sliding elements, it may not be suffered from deterioration due to wearing or leakage, contamination of the liquid sample by worm powder or gas lock.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-243419

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 F 1/42			G 01 F 1/42	Z
F 04 F 5/10			F 04 F 5/10	F
G 01 N 1/00	101		G 01 N 1/00	101M
15/00			15/00	C
H 01 L 21/304	341		H 01 L 21/304	341S
			審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全6頁)	

(21)出願番号 特願平8-54947

(22)出願日 平成8年(1996)3月12日

(71)出願人 000115636

リオン株式会社

東京都国分寺市東元町3丁目20番41号

(72)発明者 大谷 健

東京都国分寺市東元町3丁目20番41号 リ
オン株式会社内

(72)発明者 今井 弘

埼玉県行田市下忍2204 サーパス工業株式
会社内

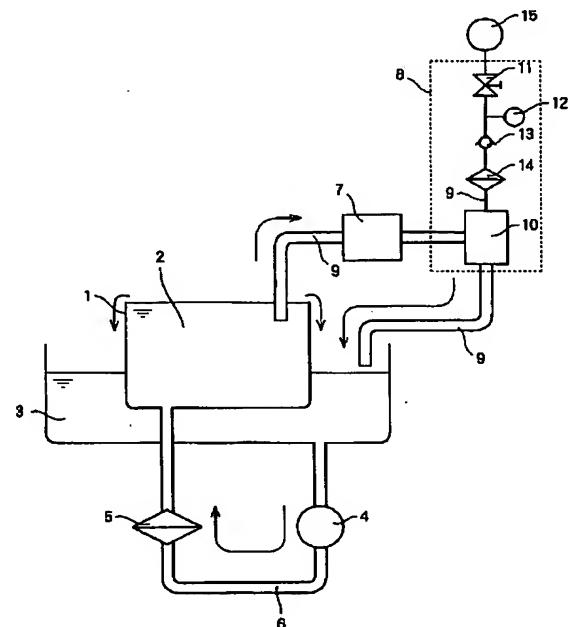
(74)代理人 弁理士 小山 有 (外1名)

(54)【発明の名称】 液体試料の吸引装置

(57)【要約】

【課題】 摩耗による試料液体の漏れや汚染が発生する場合があり、また連続吸引が容易でなく、ガスロック現象が発生する場合がある。

【解決手段】 洗浄液2の汚染度合いを検査する粒子検出装置7に洗浄液2を吸引する吸引装置であって、洗浄液2の吸引口と作動流体の供給口及び排出口を有するアスピレータ10を備え、粒子検出装置7の排出口に吸引口を接続し、作動流体を供給口から所定圧力で供給すると共に排出口から排出することによって、粒子検出装置7に流入する洗浄液2の流量を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体試料の粒度分布などを測定する測定装置に前記液体試料を吸引する吸引装置であって、前記液体試料の吸引口と作動流体の供給口及び排出口を有するアスピレータを備え、前記測定装置の排出口に前記吸引口を接続し、前記作動流体を前記供給口から所定圧力で供給すると共に前記排出口から排出することによって、前記測定装置に流入する前記液体試料の流量を調整することを特徴とする液体試料の吸引装置。

【請求項2】 液体試料の粒度分布などを測定する測定装置に前記液体試料を吸引する吸引装置であって、前記液体試料の吸引口と作動流体の供給口及び排出口を有するアスピレータを備えると共に、前記測定装置の排出口と前記アスピレータの吸引口との間に流量調整手段を設け、この流量調整手段により前記供給口から供給される前記作動流体によって前記測定装置に流入する前記液体試料の流量を調整することを特徴とする液体試料の吸引装置。

【請求項3】 前記流量調整手段が、ニードルバルブである請求項2記載の液体試料の吸引装置。

【請求項4】 前記流量調整手段が、オリフィスである請求項2記載の液体試料の吸引装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大気に開放された液体試料を粒度分布などを測定する測定装置に吸引する吸引装置であって、特に半導体製造工程で使用する液体の清浄度を測定する際に用いる液体試料の吸引装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体の製造において歩留りを向上させるため、使用する液体中の粒子濃度を低く抑え、液体を清浄に保つことが重要となる。そこで、液体の清浄度を確認するために粒子測定装置が用いられている。半導体の製造工程で、特に重要なのは、ウエハーの洗浄工程である。この工程では、洗浄槽に満たした洗浄液中にウエハーを浸し、ウエハー表面に付着している汚染粒子を洗い落としている。通常、洗浄槽は、ウエハーの出し入れを容易にするため大気に開放されている。従って、洗浄槽内の液体の圧力は大気圧に保たれ、この液体を粒子測定装置に導くには、減圧手段としての吸引装置が必要になる。

【0003】吸引装置としては、各種方式のポンプが挙げられるが、液体中の粒子を測定するためには脈動があつてはならないという制約条件が課せられる。脈動があると、粒子測定装置内においても粒子が液体の流れ方向に沿って往復運動を繰り返しながら移動するため、粒子測定装置が1個の粒子を複数個の粒子として検出してしまふからである。

【0004】従来、脈動のない吸引装置としては、シリ

ンジボンプ又はギヤポンプが用いられている。シリジボンプは、シリンダ内でピストンが移動することにより、シリンダ内を減圧状態にする方式である。一方、ギヤポンプは、ケーシング内に配置した通常2個のギヤが、噛み合いながら回転することにより、ケーシングとギヤとの間を減圧状態にする方式である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の吸引装置においては、機械的な運動により摺動する部分があるシリジボンプ又はギヤポンプを用いているため、摺動部が摩耗により劣化し、液漏れが生じる虞があった。また、試料液体が摺動部と接触する構成となっているため、摺動摩耗により発生した粒子が試料液体を汚染していた。また、塩酸やフッ化水素などの腐蝕性の蒸気で汚染された環境では、金属製の機械部品や電気部品が腐蝕することがあった。

【0006】更に、シリジボンプの場合には、動作が間欠的で試料液体の連続的な吸引による連続測定に不向きであった。一方、ギヤポンプの場合には、液体中で発生した気体がギヤとケーシングとの間に滞留し、ギヤが回転しても空回りするだけで液体を輸送しないガスロック現象が生じた。このガスロック現象は、気化し易い液体に対して顕著であり、半導体の製造に用いられる過酸化水素水やアンモニア水などを吸引する際に生じていた。

【0007】また、半導体産業で用いる液体では、粘度が比較的低いアセトン(約0.3cP)から粘度が比較的高い濃硫酸(約20cP)まで、比率にして約70倍の粘性抵抗の変化が起き得る。従って、液体試料の吸引装置に対しても、この変化に対応することが要求されることがある。しかし、調整レンジが約10倍の圧力調整器だけでは、この粘性抵抗の変化に対応できない。そこで、この場合には、圧力調整器以外に、さらなる流量調整手段が吸引装置に必要とされる。

【0008】

【0008】本発明は、従来の技術が有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、摩耗による試料液体の漏れや汚染がなく、連続吸引が可能で、ガスロック現象が生じない液体試料の吸引装置を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく請求項1の発明は、液体試料の粒度分布などを測定する測定装置に前記液体試料を吸引する吸引装置であって、前記液体試料の吸引口と作動流体の供給口及び排出口を有するアスピレータを備え、前記測定装置の排出口に前記吸引口を接続し、前記作動流体を前記供給口から所定圧力で供給すると共に前記排出口から排出することによって、前記測定装置に流入する前記液体試料の流量を調整するものである。

【0010】請求項2の発明は、液体試料の粒度分布な

どを測定する測定装置に前記液体試料を吸引する吸引装置であって、前記液体試料の吸引口と作動流体の供給口及び排出口を有するアスピレータを備えると共に、前記測定装置の排出口と前記アスピレータの吸引口との間に流量調整手段を設け、この流量調整手段により前記供給口から供給される前記作動流体によって前記測定装置に流入する前記液体試料の流量を調整するものである。

【0011】また、請求項2の発明における流量調整手段が、ニードルバルブでも、オリフィスでもよい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。ここで、図1は請求項1の発明に係る液体試料の吸引装置を適用した半導体のウエハー洗浄装置の説明図、図2はアスピレータの断面図、図3は請求項2の発明に係る液体試料の吸引装置を適用した半導体のウエハー洗浄装置の説明図、図4はニードルバルブの設置状態を示す断面図、図5はオリフィスの斜視図、図6はオリフィスの設置状態を示す断面図、図7はオリフィスのアスピレータへの設置状態を示す断面図である。

【0013】請求項1の発明に係る液体試料の吸引装置を適用した半導体のウエハー洗浄装置は、図1に示すように、ウエハーを洗浄液2に浸漬して洗浄する大気圧開放の洗浄槽1と、洗浄槽1から溢れた洗浄液2を貯留するオーバフロー槽3と、オーバフロー槽3に溜まった洗浄液2を再度洗浄槽1に送る循環ポンプ4と、オーバフロー槽3に溜まった洗浄液2を浄化するフィルタ5と、オーバフロー槽3と洗浄槽1を循環ポンプ4とフィルタ5を介して連通する循環パイプ6から構成されている。

【0014】更に、半導体のウエハー洗浄装置には、洗浄液2の汚染度合いを検査するための測定装置である粒子検出装置7と、粒子検出装置7に所定の流量で液体試料としての洗浄液2を供給する吸引装置8が設置されている。そして、粒子検出装置7の供給口には、洗浄槽1に満たされている洗浄液2を粒子検出装置7に供給する配管9が接続されている。

【0015】洗浄液2としては、純水、フッ化水素酸、塩酸、硫酸や硝酸などが使用される。循環ポンプ4としては、例えばダイヤフラムポンプ等が使用される。測定装置としては、粒子検出装置7のほか、流体分析装置、例えばイオン濃度計（純水の場合のみ）や有機物濃度計などが適用できる。

【0016】吸引装置8は、アスピレータ（水流ポンプ）10と、アスピレータ10に供給する作動流体を所定圧力に調整する圧力調整器11と、作動流体の圧力を表示する圧力計12と、作動流体の逆流を防止する逆止弁13と、作動流体中に存在する粒子を渦過して洗浄液2の汚染を防止するフィルタ14から構成されている。なお、15は作動流体を所定圧力でアスピレータ10に供給する作動流体供給源である。

【0017】また、作動流体としては、通常のアスピレータでは水道水を用いるのが一般的である。但し、半導体産業では、多様な種類の液体試料が用いられているので、水道水を作動流体として用いると、水道水と液体試料の混合物が排出され、その処理が面倒になる場合がある。そこで、作動流体としては、空気や窒素ガスなどの気体が用いられる。

【0018】アスピレータ10は、図2に示すように、中空の本体10aと、本体10aから突設した洗浄液2の吸引管10bと、本体10aの内部中央まで嵌挿した作動流体の供給管10cと、本体10aから突設した洗浄液2と作動流体の混合流体の排出管10dからなり、吸引管10bには吸引口10e、供給管10cには供給口10f、排出管10dには排出口10gが夫々形成されている。アスピレータ10は、腐蝕性の液体試料に対処するため耐薬品性の良好なPTFE（Polytetrafluoroethylene）などのフッ素樹脂で構成するのが好ましい。

【0019】吸引管10bの吸引口10eは、粒子検出装置7の排出口に配管9を介して接続され、供給管10cの供給口10fはフィルタ14の出口側に配管9を介して接続され、排出管10dの排出口10gは、配管9を経てオーバフロー槽3の上方に臨んでいる。

【0020】以上のように構成された請求項1の発明に係る液体試料の吸引装置を適用した半導体のウエハー洗浄装置の作用について説明する。先ず、作動流体供給源15によりあるレベル以上の一定圧力に調整された作動流体をアスピレータ10の供給口10fに供給する。すると、作動流体は供給管10cを通り、本体10a内で排出管10dに向けて放出される。この時、本体10aの内部に存在する流体も作動流体の流れに引かれて、作動流体と共に排出される。

【0021】作動流体が本体10aの内部に存在する流体と共に排出されることにより、本体10aの内部空間が減圧状態になり、洗浄槽1に満たされている液体試料としての洗浄液2が配管9を通じて粒子検出装置7に導かれ、更に配管9を通じて本体10a内に吸引される。アスピレータ10は、管10b、10c、10dが組み合わさった簡単な構造であるので、作動流体を供給する限り連続吸引が可能になる。また、アスピレータ10は、機械的に作動したり、摺動したりする要素がないので、摩耗による劣化、漏れ、摩耗粉による液体試料の汚染やガスロックなどを生じることがない。

【0022】この時、粒子検出装置7に供給される洗浄液2の流量は、圧力調整器11によって粒子検出装置7が要求する所望の流量に調整することができる。但し、粒子検出装置7に供給される洗浄液2の流量が所望の流量になる圧力で、作動流体供給源15が作動流体を供給する場合には圧力調整器11を必要としない。

【0023】また、逆止弁13の作用により、供給口1

0f から作動流体供給源 15 に洗浄液 2 が逆流するのを防止できる。この逆止弁 13 の作用は、腐蝕性の液体を対象とする場合に、圧力調整器 11 や作動流体供給源 15などを腐蝕から守る上で有効である。また、フィルタ 14 の作用により、作動流体中の粒子を済過して作動流体をアスピレータ 10 に供給するので、洗浄液 2 の汚染を防止できる。このフィルタ 14 の作用は、洗浄液 2 を還流して再利用する場合に有効となる。

【0024】次いで、本体 10a 内に連続的に吸引された洗浄液 2 は、作動流体と共に排出口 10g から配管 9 を通ってオーバフロー槽 3 に至る。オーバフロー槽 3 に溜まった洗浄液 2 は、循環ポンプ 4 により循環パイプ 6 を通り、フィルタ 5 で浄化された後に洗浄槽 1 に戻る。そして、洗浄槽 1 は、常に洗浄液 2 がオーバフロー状態になっている。

【0025】請求項 2 の発明に係る液体試料の吸引装置を適用した半導体のウエハー洗浄装置は、図 3 に示すように、ウエハーを洗浄液 2 に浸漬して洗浄する洗浄槽 1 と、洗浄槽 1 から溢れた洗浄液 2 を貯留するオーバフロー槽 3 と、オーバフロー槽 3 に溜まった洗浄液 2 を再度洗浄槽 1 に送る循環ポンプ 4 と、オーバフロー槽 3 に溜まった洗浄液 2 を浄化するフィルタ 5 と、オーバフロー槽 3 と洗浄槽 1 を循環ポンプ 4 とフィルタ 5 を介して連通する循環パイプ 6 から構成されている。

【0026】更に、半導体のウエハー洗浄装置には、洗浄液 2 の汚染度合いを検査するための測定装置である粒子検出装置 7 と、粒子検出装置 7 に所定の流量で液体試料としての洗浄液 2 を供給する吸引装置 8 が設置され、粒子検出装置 7 と吸引装置 8 との間に流量調整手段 20 を設けている。従って、流量調整手段 20 を設けた以外は、図 1 に示す半導体のウエハー洗浄装置と同様である。

【0027】流量調整手段 20 としては、流体に粘性抵抗を加える役割を果たすもので、図 4 に示すニードルバルブ 21、または図 5 に示すオリフィス 22などを用いる。ニードルバルブ 21 は、図 4 に示すように、つまみ 21a を回転すると、ねじ 21b の作用により、テープ状の弁体 21c が上下に移動する。この上下動により、弁座 21d と弁体 21c で形成される隙間の間隔が変化する。この間隔の変化により、洗浄液 2 に加える粘性抵抗を変化させて粒子検出装置 7 に供給する洗浄液 2 の流量を調整することができる。ニードルバルブ 21 は、継手 23 を介して配管 9 に接続されている。なお、24 はニードルバルブ 21 を取付ける吸引装置 8 の筐体パネルである。

【0028】オリフィス 22 は、図 5 に示すように、円盤状の固体 22a からなり、固体 22a の中心に円形の細孔 22b が形成されている。なお、オリフィス 22 の形状は、円盤状に限らず直方体などでもよい。また、細孔 22b の形状は、円形に限らず四角形でもよい。オリ

フィス 22 は、腐蝕性の液体試料に対処するため耐薬品性の良好な PTFE (Polytetraethylene) などのフッ素樹脂で構成するのが好ましい。更に、オリフィス 22 の材料に耐薬品性が良好で熱膨張率の小さなセラミックスやサファイアなどを用いるのもよい。

【0029】図 6 は、オリフィス 22 を粒子検出装置 7 と吸引装置 8 の間に取付けた状態を示し、オリフィス 22 は、FMC 継手 25 と筐体パネル 24 にマウントされた BMC 継手 26 との間に配置されている。FMC 継手 25 と BMC 継手 26 は、夫々継手 23 を介して配管 9 に接続されている。オリフィス 22 は、FMC 継手 25 を回転して取外せば、容易に交換することができる。細孔 22b の径の異なるオリフィス 22 に交換することにより、洗浄液 2 に加える粘性抵抗を変化させて粒子検出装置 7 に供給する洗浄液 2 の流量を調整することができる。

【0030】図 7 は、オリフィス 22 をアスピレータ 10 に直接取付けた状態を示し、吸引口 10e の内周面にめねじ 27 を形成し、オリフィス 22 を吸引口 10e の内周面に嵌合させた後に、めねじ 27 に MC 継手 28 を螺合させてオリフィス 22 を固定している。MC 継手 28 は、継手 23 を介して配管 9 に接続されている。オリフィス 22 は、MC 継手 28 を回転して取外せば、容易に交換することができる。細孔 22b の径の異なるオリフィス 22 に交換することにより、洗浄液 2 に加える粘性抵抗を変化させて粒子検出装置 7 に供給する洗浄液 2 の流量を調整することができる。

【0031】以上のように構成された請求項 2 の発明に係る液体試料の吸引装置を適用した半導体のウエハー洗浄装置の作用について説明する。先ず、作動流体供給源 15 によりあるレベル以上の一定圧力に調整された作動流体をアスピレータ 10 の供給口 10f に供給する。すると、作動流体は供給管 10c を通り、本体 10a 内で排出管 10d に向けて放出される。この時、本体 10a の内部に存在する流体も作動流体の流れに引かれて、作動流体と共に排出される。

【0032】作動流体が本体 10a の内部に存在する流体と共に排出されることにより、本体 10a の内部空間が減圧状態になり、洗浄槽 1 に満たされている液体試料としての洗浄液 2 が配管 9 を通って粒子検出装置 7 に導かれ、更に配管 9 を通って本体 10a 内に吸引される。アスピレータ 10 は、管 10b, 10c, 10d が組み合わされた簡単な構造であるので、作動流体を供給する限り連続吸引が可能になる。また、アスピレータ 10 は、機械的に作動したり、摺動したりする要素がないので、摩耗による劣化、漏れ、摩耗粉による液体試料の汚染やガスロックなどを生じることがない。

【0033】この時、粒子検出装置 7 に供給される洗浄液 2 の流量は、ニードルバルブ 21 又はオリフィス 22 によって、粘性抵抗を受ける。洗浄液 2 の粘性が 70 倍

にもわたって異なる場合でも、ニードルバルブ21の場合には、つまみ21aを回転させて弁座21dと弁体21cで形成される隙間の間隔を調整することにより、またオリフィス22の場合には、細孔22bの径の異なるオリフィス22に交換することにより、圧力調整器だけでは困難な流量調整の問題に対処できる。

【0034】また、逆止弁13の作用により、供給口10fから作動流体供給源15に洗浄液2が逆流するのを防止できる。この逆止弁13の作用は、腐蝕性の液体を対象とする場合に、圧力調整器11や作動流体供給源15などを腐蝕から守る上で有効である。また、フィルタ14の作用により、作動流体中の粒子を済過して作動流体をアスピレータ10に供給するので、洗浄液2の汚染を防止できる。このフィルタ14の作用は、洗浄液2を還流して再利用する場合に有効となる。

【0035】次いで、本体10a内に連続的に吸引された洗浄液2は、作動流体と共に排出出口10gから配管9を通ってオーバフロー槽3に至る。オーバフロー槽3に溜まった洗浄液2は、循環ポンプ4により循環パイプ6を通り、フィルタ5で浄化された後に洗浄槽1に戻る。そして、洗浄槽1は、常に洗浄液2がオーバフロー状態になっている。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、吸

引装置をアスピレータで構成したので、摩耗による漏れや汚染がなく、連続吸引が可能で、ガスロックが発生せず、異なる粘性の液体試料にも容易に対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明に係る液体試料の吸引装置を適用した半導体のウエハー洗浄装置の説明図

【図2】アスピレータの断面図

【図3】請求項2の発明に係る液体試料の吸引装置を適用した半導体のウエハー洗浄装置の説明図

【図4】ニードルバルブの設置状態を示す断面図

【図5】オリフィスの斜視図

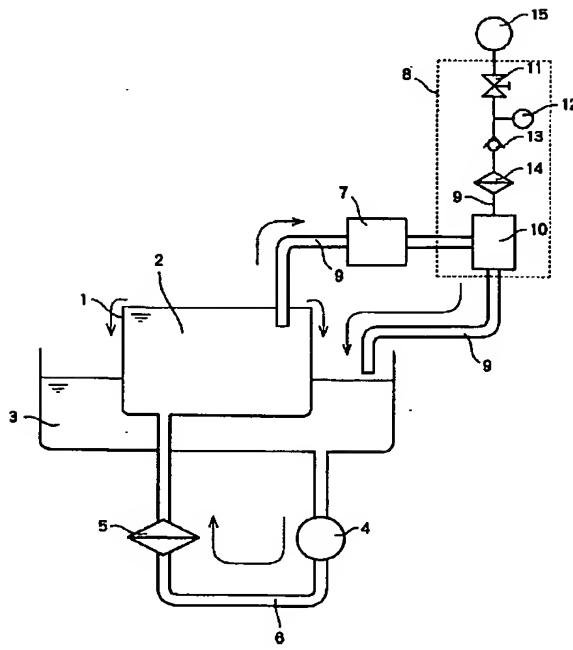
【図6】オリフィスの設置状態を示す断面図

【図7】オリフィスのアスピレータへの設置状態を示す断面図

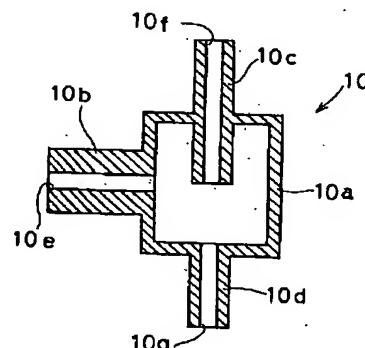
【符号の説明】

1…洗浄槽、2…洗浄液（液体試料）、3…オーバフロー槽、4…循環ポンプ、5, 14…フィルタ、6…循環パイプ、7…粒子検出装置（測定装置）、8…吸引装置、10…アスピレータ、10a…本体、10b…吸引管、10c…供給管、10d…排出管、10e…吸引口、10f…供給口、10g…排出口、11…圧力調整器、13…逆止弁、15…作動流体供給源、20…流量調整手段、21…ニードルバルブ、22…オリフィス、22b…細孔。

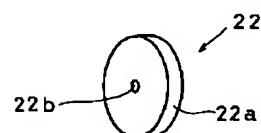
【図1】



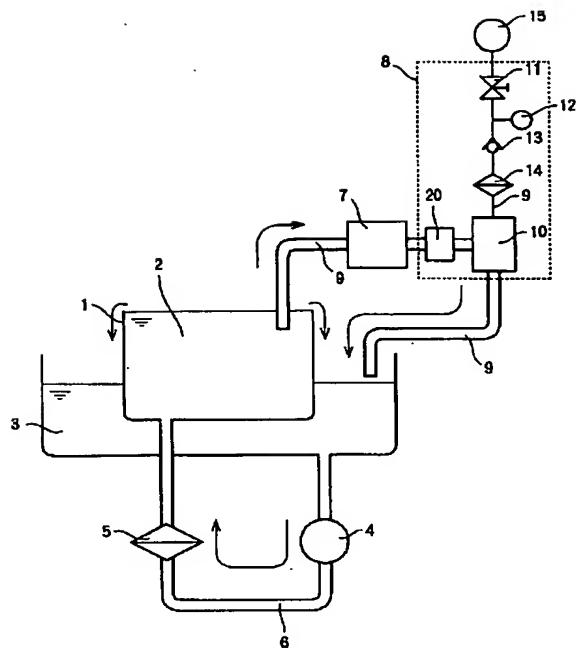
【図2】



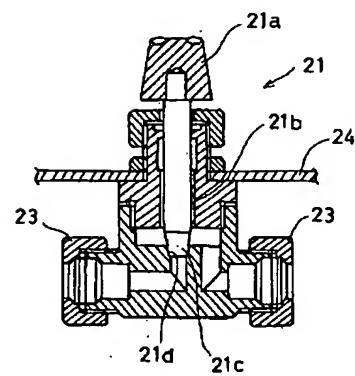
【図5】



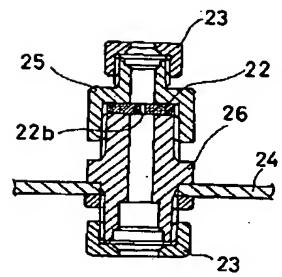
【図3】



【図4】



【図6】



【図7】

